



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

GOETZ
 Simon

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +89/1/xx+...+89/5/xx+.

Q.2 Soit L_1 et L_2 deux langages sur l'alphabet Σ . Si $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$ alors

☐ $L_1 \supseteq L_2$ ☐ $L_1 = L_2$ ☐ $L_1 \cap L_2 = \emptyset$ ☒ $L_1 \subseteq L_2$

Q.3 Si L est un langage récursivement énumérable alors L est un langage récursif.

☒ faux ☐ vrai

Q.4 L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☒ récursif
☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif

Q.5 Que vaut $\text{Pref}(\{ab, c\})$:

☐ $\{b, \varepsilon\}$ ☐ $\{a, b, c\}$ ☐ $\{b, c, \varepsilon\}$ ☐ \emptyset ☒ $\{ab, a, c, \varepsilon\}$

Q.6 Que vaut $\overline{\{a\}^*}$, avec $\Sigma = \{a, b\}$.

☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☒ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☒ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$
☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $e + f \equiv f + e$.

☐ faux ☒ vrai

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$.

☒ vrai ☐ faux

Q.9 Pour $e = (ab)^*$, $f = (a + b)^*$:

☐ $L(e) = L(f)$ ☐ $L(e) \not\subseteq L(f)$ ☒ $L(e) \supseteq L(f)$ ☒ $L(e) \subseteq L(f)$

Q.10 Si e et f sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

☐ $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$ ☐ $(e + f)^* \equiv (e^*f^*)^*$ ☐ $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$ ☐ $\emptyset^* \equiv \varepsilon$
☒ $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$

Q.11 L'expression Perl '[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)' n'engendre pas :



2/2

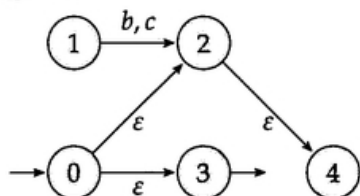
☐ '42,4e42'☐ '42,42e42'☐ '42e42'☒ '42,e42'

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

- ☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage
☒ de construire un ϵ -NFA à partir d'une expression rationnelle
☒ de vérifier si un langage est rationnel
☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate

-1/2

Q.13



Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

- ☒ 2 ☒ 4 ☐ 1 ☐ 3 ☐ 0
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

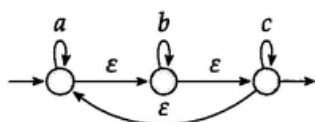
0/2

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

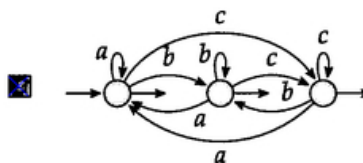
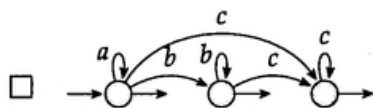
2/2

- ☐ 7 ☐ 9 ☐ 1 ☒ 4

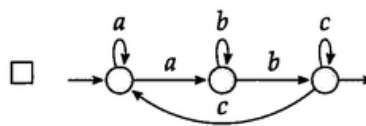
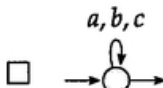
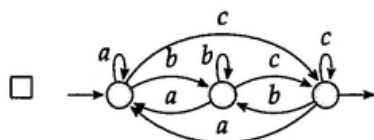
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

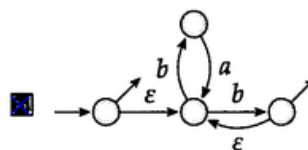
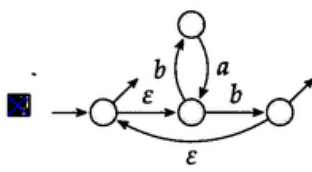
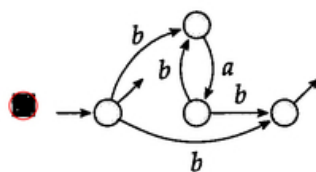


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{a^n a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$ est

-1/2

- ☒ non reconnaissable par automate ☐ fini ☐ vide ☒ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

2/2

- ☒ n'est pas déterministe ☐ n'accepte pas ϵ ☐ est déterministe ☐ accepte ϵ

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b)^* a (a+b)^{n-1}$) :

2/2

- ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$ ☒ 2^n ☐ $n+1$ ☐ Il n'existe pas.

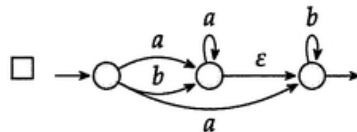
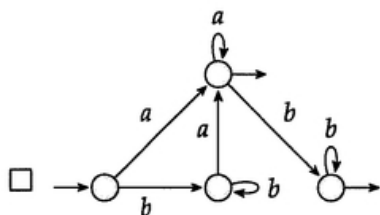
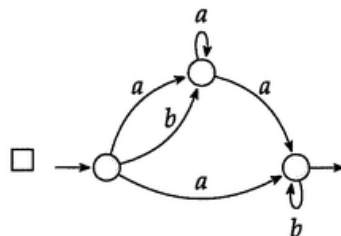
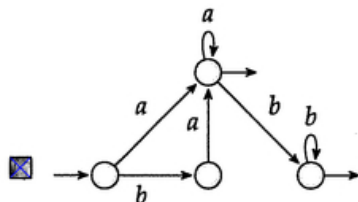
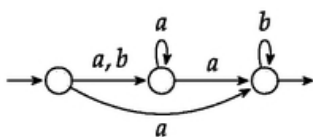
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b+c+d)^* a (a+b+c+d)^{n-1}$) :

2/2

- ☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ☐ Il n'existe pas. ☒ 2^n ☐ 4^n



Q.21 Déterminiser cet automate.



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Complémentaire ☒ Union ☒ Différence ☒ Différence symétrique
☒ Intersection ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☒ $Rec = Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$ ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \not\subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Pref ☒ Transpose ☒ Sous-mot ☒ Suff ☒ Fact
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Non
☒ Oui

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ jamais ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ rarement

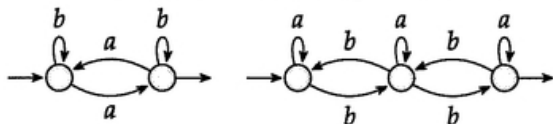
Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini ☒ accepte le mot vide
☐ a des transitions spontanées

Q.28 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

- ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$ ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐ $(bab)^{4444}$
☒ $(bab)^{333}$
☐ $(bab)^{22}$
☐ $(bab)^{666666}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?



2/2

- ☒ 2 ☐ 26 ☐ 52 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs!

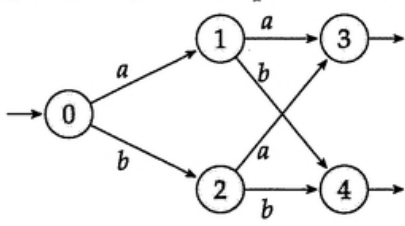
Q.31 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}

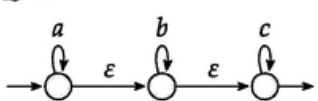
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
☐ 1 avec 3
☒ 3 avec 4
☐ 2 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33



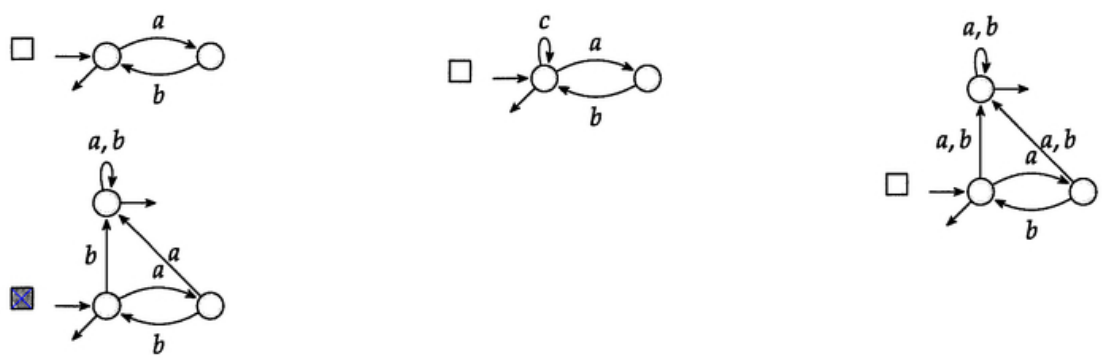
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐ $(abc)^*$ ☐ $a^* + b^* + c^*$ ☐ $(a + b + c)^*$ ☒ $a^*b^*c^*$

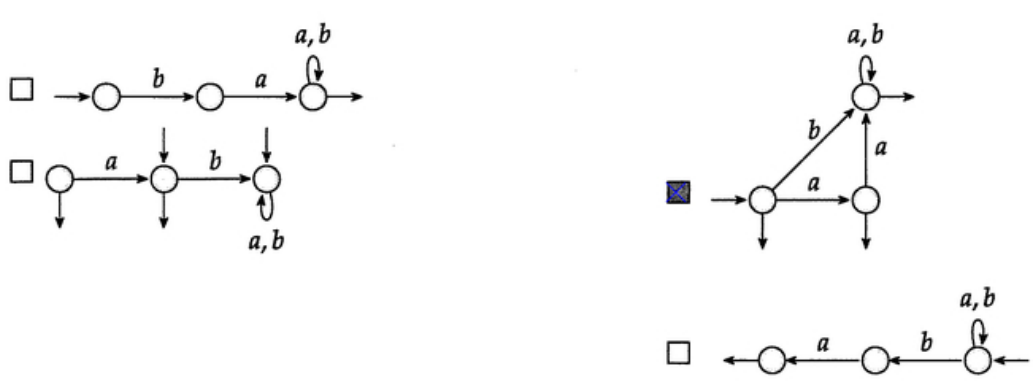
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de

2/2



Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



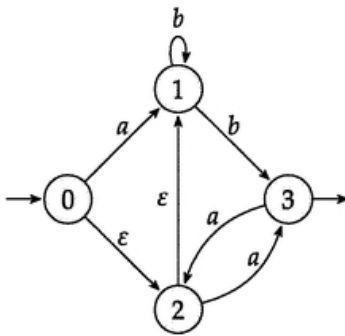
Q.36

110



+89/5/28+

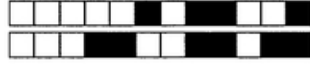
-1/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☒ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

110



+89/6/27+